

TÍTULO: EL DIABLO DE LOS NÚMEROSNIVEL: 3º ESO

1.JUSTIFICACIÓN

Es un proyecto para realizar con los alumnos de 3º ESO a lo largo del curso, y que tiene como base la lectura del libro **“El diablo de los números”**.

Se trata una propuesta de trabajo cuyos objetivos son animar a la lectura desde el área de Matemáticas, conocer parte de la Historia de las matemáticas y a sus protagonistas, fomentar la utilización de las nuevas tecnologías en la búsqueda de información, mejorar la actitud del alumno hacia las Matemáticas, haciéndole descubrir la magia que hay en ellas e impulsar la actitud investigadora del alumnado a través de la lectura del libro, la realización de una ficha de investigación previa y un trabajo de investigación.

2.OBJETIVOS

Objetivos de Matemáticas

- Animar a la lectura desde el área de Matemáticas.
- Conocer parte de la historia de las Matemáticas y a sus protagonistas.
- Trabajar las Matemáticas en contextos diferentes a los habituales.
- Fomentar la utilización de las nuevas tecnologías en la búsqueda de información.
- Mejorar la actitud del alumno hacia las Matemáticas, haciéndole descubrir la magia que hay en ellas.
- Impulsar la actitud investigadora de los alumnos.

Objetivos de Lengua Extranjera

- Adquisición de vocabulario básico en L2.

Objetivos de Lengua Castellana

- Emplear la L1 con corrección, tanto en su redacción como en la ortografía.

3.COMPETENCIAS

1. Competencia en comunicación lingüística.

- Utilizar la lengua para expresarse de forma coherente.

2. *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.*

- Aplicar conocimientos básicos en matemáticas para interpretar fenómenos sencillos observables en el mundo natural.

3. *Competencia matemática.*

- Comprender los conceptos matemáticos que se proponen

4. *Tratamiento de la información y competencia digital.*

- Búsqueda de información en internet y realización del trabajo

5. *Competencia social y ciudadana.*

- Trabajar en grupo y saber valorar el intercambio de puntos de vista

6. *Competencia para aprender a aprender.*

- Entender el trabajo realizado por los compañeros/as.

7. *Autonomía e iniciativa personal.*

- Elegir entre distintos procedimientos el más útil para resolver un problema donde intervienen números reales.

8. *Competencia cultural y artística.*

- Para realizar el trabajo con la mejor presentación posible.

4.CONTENIDOS

- Conceptos matemáticos que aparecen en el libro
- Vocabulario básico en L2

5.METODOLOGÍA

Esta experiencia se llevará a cabo mediante las siguientes fases:

(A) Lectura del libro.

Para valorarla, incluimos un cuestionario de PREGUNTAS INDAGATORIAS (que también se redactarán en L2) que nos permitirá conocer este hecho, el grado de profundización e incluso si su lectura ha sido completa.

(B) Ficha de investigación previa. (Pueden realizarla en L2)

Con esta actividad se pretende conocer al autor, su biografía... y la relevancia de los Premios Príncipe de Asturias.

(C) Trabajo de investigación

Dividimos la clase en grupos; a cada uno de ellos se le asigna una sola noche, excepto en los casos de las noches primera y segunda, que se ha tomado como un bloque, así como la tercera y cuarta. En esta parte se profundizará a través de preguntas de investigación y actividades de comprensión.

(D) Realizar en LE un resumen histórico (mural o presentación en ordenador, etc.) sobre personajes o conceptos matemáticos que aparecen en el capítulo. (Por grupos)

(E) Realizar por grupos una exposición ante la clase sobre el trabajo realizado en los distintos capítulos.

6. ACTIVIDADES

Pretarea: Lectura del libro (septiembre y octubre), actividad de opinión y respuesta individual al cuestionario (una sesión la 1ª semana de noviembre)

ACTIVIDAD DE OPINIÓN: Imagínate que eres crítico literario de un importante periódico inglés. Escribe una reseña de 5 líneas en L2 para la sección de cultura del “Dominical”.

PREGUNTAS INDAGATORIAS

1.- ¿Cuándo se encontró Robert con el diablo?.

- ☐ (a) En clase de Matemáticas.
- ☐ (b) Mientras dormía.
- ☐ (c) En el infierno.
- ☐ (d) En el cine.

2.- El autor trata de explicarnos la famosa serie de números descrita por un matemático llamado Bonatschi. ¿Qué animales utiliza para su ilustración?.

- ☐ (a) Liebres.
- ☐ (b) Animales imaginarios que no existen en la realidad.
- ☐ (c) No utiliza animales.
- ☐ (c) Gnomos.

3.- El diablo, para explicar los números triangulares, se subió a una palmera pero, ¿qué tiraba al suelo en su demostración?

- ☐ (a) Dátiles
- ☐ (b) Cocos
- ☐ (c) Palmitos
- ☐ (d) Almendras

4.- ¿Por qué está preocupada la madre de Robert?

- ☐ (a) Porque enfermó de viruela.
- ☐ (b) Está todo el día metido en su cuarto cantando "La Traviata".
- ☐ (c) Está todo el día encerrado en su cuarto pintando liebres y murmurando números.
- ☐ (d) Porque no quiere comer.

5.- ¿Qué han construido con la pirámide de números?

- ☐ (a) Un monumento.
- ☐ (b) Un monitor.
- ☐ (c) Una cometa.
- ☐ (d) Una casa.



6.- ¿Qué utiliza el diablo para explicar la combinatoria?

- ☐ (a) Los números de clase de los compañeros.
- ☐ (b) Sus motes.
- ☐ (c) Las iniciales de sus nombres.
- ☐ (d) Sus nombres completos.

7.- ¿Qué es un número PUM?

- ☐ (a) Un número primo.
- ☐ (b) Un número impar.
- ☐ (c) Un número con un signo de exclamación detrás.
- ☐ (d) El número del diablo.

8.- ¿Cómo llama el diablo a las sumas infinitas?

- ☐ (a) Sucesivas.
- ☐ (b) Series.
- ☐ (c) Megasumas.
- ☐ (d) Supermegasumas.

9.- En la pesadilla que Robert tiene en la undécima noche es perseguido por un ejército infinito de:

- ☐ (a) Conejos.
- ☐ (b) Señores Bockel.
- ☐ (c) Números locos.
- ☐ (d) Soldados profesionales.

10.- Cuando el diablo de los números explica a Robert cómo se demuestran las cosas en Matemáticas, lo compara con:

- ☐ (a) Atravesar un río saltando de una piedra a otra hasta llegar a la orilla.
- ☐ (b) Construir un edificio desde los cimientos.
- ☐ (c) Montar la maqueta de un barco.
- ☐ (d) Unir los eslabones de una cadena.

11.- En la última noche Robert recibe una invitación muy especial y en ella se le cuenta cuál es el nombre de su diablo de los números.

- ☐ (a) Se llama Teplotaxl.
- ☐ (b) Su nombre es Sr. Bockel.
- ☐ (c) Le llaman Quetzal.
- ☐ (d) No responde a ninguno de los nombres anteriores

12.- ¿Qué regalo especial recibe Robert en esta cena?

- ☐ (a) Una gran tarta redonda.
- ☐ (b) Una calculadora mágica.
- ☐ (c) Una estrella de oro de cinco puntas
- ☐ (d) Una botella de Klein.



Tareas de desarrollo: A realizar en grupos de 4, (6 grupos) a los que se les asignarán dos capítulos del libro. Todos realizarán la ficha de investigación previa antes de finalizar el primer trimestre. Cada grupo responderá las cuestiones de los capítulos asignados para el día de su exposición.

FICHA DE INVESTIGACIÓN PREVIA

Conociendo al autor

- Nombre: Hans Magnus Enzensberger
- Fecha de nacimiento.
- Años en la actualidad.
- Lugar de nacimiento.
- Busca en un mapa y señala dicho lugar, así como una ciudad importante que se encuentre cercana.
- Señala algún dato de su biografía que te resulte interesante.
- Si observas sus libros, comprobarás que abarca una amplia y extensa temática. Investiga acerca de su obra.
- Esta persona ha sido galardonada con el Premio Príncipe de Asturias 2002. ¿Sabrías decirnos en qué modalidad?
- Buscar algunos recortes de prensa o noticias relacionados con el autor.
- ¿Cuáles han sido los últimos 5 ganadores en dicha modalidad?
- ¿Conoces el título de algún libro relacionado con las Matemáticas que haya sido un líder en ventas.

ACTIVIDADES

EL DIABLO DE LOS NÚMEROS, NOCHE A NOCHE



La primera noche:

- ☾ ¿Por qué hay infinitos números?
- ☾ ¿Por qué se pueden escribir números tan pequeños como se desee?
- ☾ ¿Cómo construirías los números 2, 3,a partir del uno.
- ☾ ¿Qué ocurre cuando haces la operación:
1111111111 - 1111111111 ?



La segunda noche:

- ☾ ¿Por qué los números romanos son poco prácticos?
- ☾ ¿Por qué es tan importante el cero?
- ☾ ¿Podríamos escribir números sin el cero?
- ☾ INVESTIGA de dónde procede nuestro sistema numérico.



La tercera noche:

- ☾ ¿Qué es un número primo?
- ☾ ¿Qué es la Criba de Eratóstenes?
- ☾ ¿Qué dice la Conjetura de Goldbach?



La cuarta noche:

¿Cuáles son los números racionales?

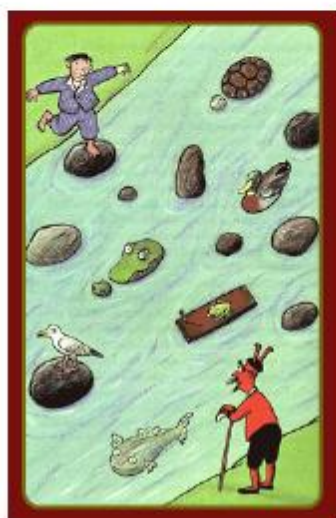
¿Cuáles son los números irracionales? ¿Cómo los llama el autor?

Demuestra: $3 \cdot 0.333333... = 1$

¿Qué números tienen período?

Al 7 se le llama **número cíclico**; describe lo que ocurre con los decimales de las fracciones: $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \dots, \frac{6}{7}$.

INVESTIGA unidades de medida. ¿Cuáles utiliza el autor?



La quinta noche:

Construye y escribe los primeros 10 números triangulares.

Deduce una fórmula general para obtener un número triangular cualquiera.

Diseña una cartulina con los números triangulares para colocarla en el aula.

¿Cuántos números triangulares hay?

Si vas restando sucesivamente 2 números triangulares, ¿qué obtienes?

Construye los siguientes números sumando un máximo de 3 números triangulares?

(a) 30 (b) 28 (c) 77

INVESTIGA qué números se obtienen formando cuadrados. ¿Y pentágonos?



La sexta noche:

¿Sabrías decirnos a qué famoso matemático se refiere realmente el autor cuando nos habla de Bonatschi? INVESTIGA su vida.

En cuanto conozcas el mecanismo de obtención de los sucesivos números, escribe los 20 primeros números de esta famosa serie.

Si sumas los 8 primeros y añades una unidad, ¿qué obtienes? Ahora suma los 12 primeros y añade una unidad, ¿qué deduces?

Se menciona en muchas ocasiones el comportamiento "matemático" de la naturaleza; expón algún argumento que impide que este crecimiento numérico de las liebres sea posible.





La séptima noche:

☾ INVESTIGA quién era Niccolò Tartaglia.

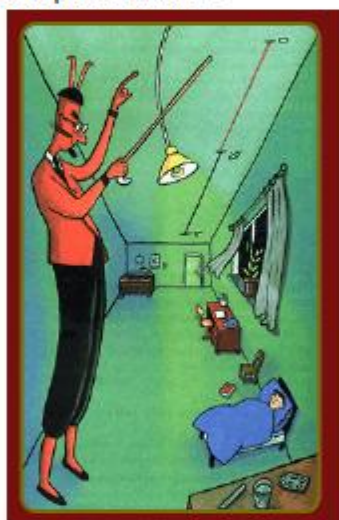
☾ Construye las 14 primeras filas de su triángulo, que el diablo llama pirámide.

☾ ¿Es realmente una pirámide? Argumenta tu respuesta.

☾ ¿Cómo se llaman los números 1, 3, 6, 10...?

☾ ¿Qué suma cada fila de la pirámide? ¿cuál sería la expresión general de ese resultado?

☾ ¿Qué ocurre si sólo coloreamos los números pares en la pirámide construida? ¿y los múltiplos de cuatro?



La octava noche:

☾ Define la operación matemática $n!$ y calcula $5!$

☾ Si tenemos 8 alumnos para la limpieza del aula:

(a) ¿Cuántos grupos distintos de tres se pueden formar?

(b) ¿Y si lo quisiéramos es elegir delegado, subdelegado y secretario?

☾ INVESTIGA qué parte de las Matemáticas se encarga de estudiar todos estos fenómenos. Haz un breve esquema de las diferentes formas en que se pueden hacer diferentes grupos si se tiene o no en cuenta el orden.



La novena noche:

☾ INVESTIGA sobre Cantor, matemático del siglo XIX que hizo mucho por la formalización de las Matemáticas.

☾ Busca la definición de conjunto infinito, léela con detenimiento y trata de entenderla.

☾ ¿Cómo le explica el diablo a Robert que hay tantos números naturales como pares, impares, triangulares...?

☾ Sabrías calcular el término general de las dos series que aparecen en el capítulo.

☾ Zenon de Elea fue un filósofo griego. Aunque en el libro no se le nombra, sus ideas subyacen en los razonamientos de Robert. ¿De qué trata su paradoja de la dicotomía?



La décima noche:

"...las montañas no son como conos, las nubes no son esferas, ni la corteza de los árboles es lisa..."

"Benoit B. Mandelbrot"

y los copos de nieve no son simples esferas. En el libro, el diablo intenta que Robert se fije en su forma y sin nombrarlo, nos descubre los fractales.

☾ ¿Qué matemáticos estudian por primera vez la geometría fractal?

☾ INVESTIGA las siguientes figuras fractales clásicas y explica brevemente su proceso de formación:

- Conjunto de Cantor
- Triángulo de Sierpinski
- Curva de Koch
- Copo de nieve de Koch

☾ ¿Qué invento del siglo XX ha posibilitado enormemente el estudio de la geometría fractal? ¿Por qué?

☾ ¿Qué es la razón áurea? ¿Dónde aparece en el libro?



La undécima noche:

☾ Enumera alguno de los principios básicos de las Matemáticas que se citan en el libro.

☾ INVESTIGA, teniendo en cuenta las pistas que aparecen en el capítulo, cuál es el nombre de pila de Lord Russell. Encuentras alguna similitud entre las biografías del escritor del libro y Lord Russell?

☾ Busca en un libro una demostración matemática. Cópiala y trata de entenderla. Busca el significado de los símbolos que aparecen.



La duodécima noche:

☾ INVESTIGA cuál ha sido el papel de la mujer en la historia en las Matemáticas. Busca el nombre de alguna y haz una reseña de su vida y obra.

☾ Ordena cronológicamente la lista de todos los matemáticos de los que se habla en la duodécima noche. Trata de encontrar el retrato de cada uno de ellos, ¿se parecen a las caricaturas que hace el ilustrador del libro?

☾ En un mapa actual de Europa sitúa a cada uno de estos matemáticos en su país de nacimiento.

Postarea o producto final: *Realizar en L2 un resumen histórico (mural o presentación en ordenador, etc.) sobre personajes o conceptos matemáticos que aparecen en el capítulo y una exposición ante la clase sobre el trabajo realizado. Se realizarán a partir del primer trimestre dejando al inicio del 2º un tiempo para la elaboración y entrega de todos los trabajos, a partir de entonces se utilizará una sesión semanal para la exposición de los grupos.*

7. TEMPORALIZACIÓN

Esta actividad se realizará a lo largo del curso tal y como se ha especificado en el desarrollo de las actividades.

8. EVALUACIÓN

La realización del proyecto influirá positivamente en la calificación del alumnado con un porcentaje establecido donde se valore: participación, presentación, contenido matemático, exposición y uso de la LE.

Evaluación de la actividad

- Opinión sobre el libro:
- Valora el libro del 1 al 10.
- Valora la dificultad del trabajo:
- ¿Te han ayudado las actividades propuestas para la realización del trabajo y en la lectura del libro?
- ¿Recomendarías el libro a un amigo?
- ¿Te gustaría leer un libro similar?